

Procédé et appareil de pulvérisation.

M. JOHN SEDLACSIK, JR résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 5 novembre 1960, à 11^h 26^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 18 septembre 1961.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 43 de 1961.)

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 6 novembre 1959,
sous le n° 851.399, au nom du demandeur.)

La présente invention concerne l'enduisage par pulvérisation d'objet et plus particulièrement un procédé et un moyen à utiliser dans des systèmes d'enduisage utilisant à volonté des techniques pneumatiques, par centrifugation ou électrostatiques, ou une combinaison de ces dernières. Plus particulièrement, l'invention concerne des systèmes d'enduisage par pulvérisation fournissant des accélérateurs de liquide et des roues mobiles à air utilisés pour régler le degré de pénétration et la largeur du modèle voulu de la pulvérisation et utilisant également un moyen de réglage de l'humidité.

La présente invention se propose de fournir :

Un moyen destiné à produire des surfaces et finis améliorés sur des objets par enduisage, dans lequel l'atomisation et/ou le dépôt de la matière d'enduisage peut s'effectuer par des techniques pneumatiques, par centrifugation ou électrostatiques ou par une combinaison de ces dernières suivant un agencement sélectif;

Un système de pulvérisation pour appliquer sélectivement des matières d'enduisage ayant des caractéristiques ou des couleurs différentes, et dans lequel on peut mélanger simultanément ou appliquer individuellement la matière d'enduisage suivant des agencements dosés et sélectifs;

Un système dans lequel on peut utiliser plusieurs éléments constituant des sources de matière d'enduisage immédiatement avant l'application à la surface de l'objet en mélangeant les diverses matières de façon réglée et dans lequel ladite matière d'enduisage peut comprendre des pigments, des résines, des solvants, etc. sous leurs diverses formes fluides;

Un appareil de pulvérisation utilisant un moyen par lequel on peut doser et soumettre une série de liquides à un mélange initial avant de les introduire à l'atomisation finale de l'appareil;

Un moyen destiné à pulser ou à faire varier la caractéristique du champ électrostatique pour régler

la pénétration de surface ainsi obtenue ou l'action d'enveloppement de la pulvérisation.

L'invention utilise un appareil atomiseur extrêmement souple présentant une série de têtes d'atomisation interchangeables pour répondre aux diverses conditions des matières d'enduisage utilisées et aux techniques d'application. Un agencement du système utilise plusieurs sources pulvérisées individuellement ou suivant diverses combinaisons, selon un programme préalablement choisi.

Bien qu'une forme de réalisation de l'invention soit utilisée dans un système de pulvérisation électrostatique dans lequel l'objet à enduire devient l'électrode, il est évident que l'appareil atomiseur peut également être utilisé dans un système de pulvérisation électrostatique dans lequel l'objet à enduire n'est pas utilisé comme électrode dans le système ou l'appareil peut être utilisé uniquement comme atomiseur pneumatique ou atomiseur centrifuge ou en combinaison, de façon à fournir une atomisation pneumatique et par centrifugation.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront de la description qui va suivre de plusieurs formes de réalisation, faite en regard des dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue montrant un système utilisant une forme d'appareil atomiseur susceptible d'être relié à volonté à plusieurs sources différentes de matière fluide à utiliser pour l'enduisage d'objets et l'appareil atomiseur étant adapté au système pour les techniques pneumatiques, électrostatiques ou par centrifugation individuellement ou en combinaison;

La figure 2 représente une variante de l'appareil atomiseur proprement dit, présentant une poignée pour actionner et mettre en position l'appareil atomiseur;

La figure 3 est une coupe à plus grande échelle de la forme de l'appareil atomiseur de la figure 1;

La figure 4 est une vue en bout suivant la ligne 4-4 de la figure 1, montrant une vue en bout de face d'une forme d'une tête d'atomisation;

La figure 5 est une coupe suivant la ligne 5-5 de la figure 3;

La figure 6 est une coupe transversale suivant la ligne 6-6 de la figure 3;

La figure 7 est une vue en bout de face d'une variante de l'atomiseur et comprenant une roue mobile à air;

La figure 8 est une coupe suivant la ligne 8-8 de la figure 7;

La figure 9 est une vue en bout d'une autre variante de la tête d'atomisation;

La figure 10 est une coupe suivant la ligne 10-10 de la figure 9; et

La figure 11 est une vue à plus grande échelle de la soupape de commande du fluide pour doser le fluide provenant des diverses sources.

En se référant plus particulièrement à la figure 1, on a représenté un système utilisant un atomiseur 20 relié à une série de sources de matières fluides comme indiqué en 25, 22, 24 et 26 qui peuvent être sous toutes formes de matières fluides ou d'enduisage telles qu'une peinture de diverses couleurs, des solvants, des résines, des huiles ou autres matières fluides à combiner sous forme de pulvérisations pour les appliquer à la surface d'un objet à enduire. Des électro-aimants 37, 28, 30 et 32 sont connectés de façon appropriée et classique pour commander l'écoulement des matières fluides 25, 22, 24 et 26 par des commutateurs 39, 34, 36 et 38 respectivement. Les commutateurs peuvent être situés dans toutes positions appropriées et peuvent être actionnés par pédale et du type à verrou pour exciter à volonté les électro-aimants 37, 28, 30 et 32, afin de commander l'écoulement de la matière fluide dans la tête d'atomisation 40 du dispositif atomiseur 20. Toutefois, le système peut être utilisé sans soupape à électro-aimant. Une source d'air comprimé 42 est représentée comme étant accouplée au dispositif atomiseur et il en est de même d'une source à haute tension 44 qui est connectée électriquement à un interrupteur 46 et à une commande 48, ladite source à haute tension étant connectée à la terre en 50, comme représenté par le symbole classique.

Un transporteur 51 est également représenté et mis à la terre comme indiqué par le symbole classique 52, un objet 53 à enduire étant relié pour tourner au transporteur par un fil métallique de support 54 et destiné à être mis en rotation par un galet 55 de type classique à mesure que le transporteur déplace l'objet en regard du dispositif ou pistolet pulvérisateur 20 et l'objet étant également représenté comme étant mis à la terre par le symbole classique 56, de façon que lorsqu'on utilise les techniques électrostatiques, les particules chargées

de la matière d'enduisage soient atomisées par centrifugation et/ou pneumatiquement et mises en position par rapport à l'objet à enduire, de façon que les particules chargées puissent être attirées vers l'objet tel qu'indiqué en 53, pour faciliter la dispersion et le dépôt électrostatique des particules atomisées par centrifugation et/ou pneumatiquement de la matière d'enduisage.

Un dispositif doseur du fluide, comme indiqué en 23, est représenté dans chaque conduite reliant les diverses sources de matières fluides 25, 22, 24 et 26 par l'intermédiaire de leurs électro-aimants respectifs au pistolet pulvérisateur de façon que les quantités mesurées et dosées des matières fluides respectives puissent être admises dans la tête d'atomisation. Par exemple, lorsque l'aiguille du dispositif de commande 23 se trouve dans la position représentée en traits pleins, dans laquelle l'aiguille indique 10, ceci indique un écoulement total ou une ouverture de 100 % de la commande du dispositif doseur, de sorte qu'il se produit un écoulement maximum du fluide de sa source respective par l'intermédiaire de la conduite à fluide, comme indiqué en 27, qui doit être envoyé à la tête d'atomisation, tandis que les dispositifs 23 reliés aux sources 22, 24 et 26 sont sur zéro sur l'échelle de dosage 21. En outre, en supposant que les fluides contenus dans les sources 22, 24 et 26 sont des matières d'enduisage présentant des pigments jaune, bleu et rouge respectivement, les dispositifs de commande 23 du fluide des sources 22, 24 et 26 peuvent être réglés sur 2, 3 et 5 respectivement de façon qu'il se produise un écoulement de 20 % de la matière d'enduisage fluide jaune, de 30 % de la matière bleue et de 50 % de la matière rouge admises dans l'ajutage du pistolet, tandis que le dispositif de commande 23 de la source 25 est sur zéro. Par conséquent, les trois couleurs énumérées dans l'exemple sont mélangées dans l'ajutage du pistolet en étant admises à partir des tubes de peinture respectifs 105 dans les orifices d'évacuation, comme indiqué en 31, 33 et 35 (fig. 6) qui peuvent être reliés par des raccords aux sources 22, 24 et 26 respectivement. La quatrième source de fluide est indiquée comme étant blanche dans l'exemple représenté, de sorte qu'au cas où tous les fluides des quatre sources sont des matières d'enduisage, telles que de la peinture, le blanc peut être ajouté suivant le pourcentage respectif pour obtenir l'enduisage pastel voulu de l'objet.

Grâce à l'agencement de dosage ci-dessus, il est possible de mélanger divers pourcentages des couleurs primaires pour obtenir une matière d'enduisage présentant une caractéristique de couleur définie, comme déterminé en mesurant les pourcentages définis en volume de la matière d'enduisage et en les mélangeant immédiatement avant l'atomisation finale. Dans l'agencement représenté, les cou-

leurs telles que le jaune, le bleu et le rouge, peuvent être mélangées dans la chambre de mélange 109, attendu que le rideau annulaire d'air est refoulé de façon sensiblement radiale vers l'extérieur à partir de la chambre 125, de sorte que les matières fluides ou liquides des trois peintures de couleurs différentes sont mélangées et refoulées latéralement dans la chambre de mélange contre la surface interne de l'atomiseur centrifuge 130 et l'accélérateur mécanique 153.

Bien que l'exemple ci-dessus se réfère à une matière d'enduisage présentant une coloration définie, afin de fournir un effet coloré, il est évident que les diverses sources de fluide, au lieu d'être de trois couleurs primaires, peuvent être des sources de matières déjà mélangées. En outre, les sources peuvent présenter toutes matières fluides appropriées comprenant des résines, des solvants, etc. ou toute matière fluide qui peut être utilisée avec l'appareil.

La variante du pistolet pulvérisateur 57 représentée sur la figure 2 présente une tête d'atomisation 58 à une de ses extrémités et une poignée 59 à son extrémité opposée, avec une conduite 60 pour le raccorder à diverses sources de peinture ou autre matière liquide. Une conduite 61 d'air comprimé et un conducteur 62 à haute tension susceptible d'être connecté à une source (non représentée) sont reliés à la tête 58.

Sur la figure 3, on a représenté une coupe longitudinale du pistolet pulvérisateur représenté sur la figure 1, dans lequel une tête d'atomisation 40 est fixée au moyen d'un écrou 71 à l'extrémité fileté 72 d'un arbre rotatif 73 fixé au rotor 74 d'un moteur présentant un carter ou stator 75. Le dispositif présente un manchon réglable 76 (avec un rebord 77 du manchon réglable) disposé à l'intérieur d'un boîtier tubulaire isolant 78 dont une extrémité vient en prise avec une surface latérale d'un rebord 77. Une vis 80 de réglage de la pression de l'ajutage à air est reliée au boîtier tubulaire 78 et au manchon réglable 76 pour venir en prise avec le carter ou stator 75 de façon que ce dernier soit retenu en position fixe entre le bord périphérique 94 et la surface 95 de déviation de l'air. Le corps 84 de l'ajutage de pulvérisation est relié au chapeau d'alimentation 83 de l'ajutage de pulvérisation par plusieurs vis 85 également espacées qui maintiennent le chapeau d'alimentation et le corps de l'ajutage de pulvérisation 83 et 84 respectivement en position alignée fixe.

Un manchon 86 d'accouplement présente un rebord annulaire 87 dont une face vient en prise avec la face postérieure 88 du corps de l'ajutage de pulvérisation et dont l'autre face vient en prise avec une extrémité plane de l'ajutage à air 90. Ce dernier présente un alésage central qui vient en prise avec la surface externe d'une extrémité du manchon 86 d'accouplement par un calage à la presse pour

maintenir les pièces ensemble à demeure, tandis que l'extrémité opposée du manchon d'accouplement 86 est reliée par filetage à la fois au chapeau d'alimentation 83 et au corps 84 de l'ajutage de pulvérisation, ces deux dernières pièces étant reliées par des vis, comme indiqué en 85.

La vis 91 peut être dévissée du manchon 86 d'accouplement de façon à pouvoir desserrer la vis et déplacer l'ajutage 92 de pulvérisation du liquide, comprenant les parties 83 et 84, vers l'extérieur par rapport au rebord 87 au moyen du filetage 19, de sorte que la distance de jeu entre la face d'extrémité 82 de l'ajutage de pulvérisation du liquide et la face interne de la chicane 81 d'accélérateur peut être diminuée. Par conséquent, en diminuant la distance comprise entre la face d'extrémité 82 et la surface interne de la chicane 81 d'accélérateur, le passage compris entre elles est restreint, en accélérant ainsi le courant d'air. Simultanément à la diminution de l'espacement compris entre la chicane 81 d'accélérateur et le chapeau d'alimentation 83, il se produit une augmentation de la distance comprise entre le bord périphérique 94 du manchon réglable 76 et la surface inclinée de déviation de l'air 95.

Si l'on désire maintenir l'espacement fixé entre la face d'extrémité 82 et la surface interne de la chicane 81 d'accélérateur, mais si l'on désire augmenter ou diminuer simultanément la pression de l'air à l'extrémité de l'ajutage de pulvérisation 92, l'intervalle d'air compris entre le bord annulaire 94 du manchon réglable 76 et la surface 95 de déviation de l'air peut être augmenté ou diminué en desserrant la vis de commande de pression 80 de l'ajutage à air et en déplaçant le stator 75 longitudinalement au manchon réglable 76 et en serrant ensuite de nouveau la vis de réglage de pression 80 de l'ajutage à air pour maintenir la pression voulue à la quantité fixée, comme déterminé par l'intervalle au voisinage du bord annulaire 94 du manchon réglable 76. Une plaque d'extrémité 96 du moteur est ajustée sur l'extrémité d'un chapeau de palier 97 et y est fixée par des vis 98. Le chapeau de palier présente un filetage annulaire 99 qui est vissé sur l'extrémité du carter ou stator 75 du moteur et on prévoit un palier 100 dont le chemin de roulement externe est maintenu fermement par le chapeau de palier 97 et dont le chemin de roulement interne est fixé sur l'extrémité de l'arbre 73 du moteur et un palier analogue 101 dont le chemin de roulement interne est également fixé sur l'arbre 73 et dont le chemin de roulement externe est fixé par un rebord annulaire faisant partie du carter du stator 75 du moteur.

Le rotor 74 présente des aubes qui lui sont solidaires et qui, lorsqu'elles sont sollicitées par de l'air en circulation, provoquent la rotation du

rotor 74 et de son arbre 73, ce qui fait également tourner la tête d'atomisation 40.

Le boîtier tubulaire isolant 78 présente une plaque d'extrémité 103 qui est vissée par des vis 104 à l'extrémité du boîtier tubulaire opposée au rebord 77 du manchon réglable 76. Un tube d'alimentation 105 est fabriqué en une matière souple et présente une extrémité qui peut être reliée à une source de matière fluide, telle qu'une peinture, tandis que son autre extrémité est pressée dans un orifice 106 ménagé dans le corps de l'ajutage de pulvérisation, orifice qui débouche dans une chambre annulaire 107, de sorte que chaque fois qu'une matière fluide, telle qu'une peinture, est admise dans le tube 105, la matière fluide est amenée dans les passages 108 pour admettre la peinture dans la chambre de mélange 109 située dans la zone de la lèvre d'alimentation annulaire 110 entre la face d'extrémité 82 du chapeau d'alimentation 83 de l'ajutage de pulvérisation et la surface interne de la chicane 81 de l'accélérateur.

Toutes les matières fluides, telles que celles qui proviennent des sources 25, 22, 24 et 26, sont admises dans le pistolet de pulvérisation en introduisant leur tube respectif 105 à l'intérieur de la conduite souple 111 et sur leur orifice respectif 106 qui est aligné avec leur orifice complémentaire du chapeau d'alimentation 83, ces orifices respectifs étant indiqués en 31, 33, 35 et 17 (en pointillé) sur la figure 6. L'air comprimé est admis à l'intérieur de la conduite 111 par l'intermédiaire d'un tube à air 112 qui est maintenu en position dans le chapeau 113 d'un raccord classique 114 fixé à la plaque d'extrémité 96 du moteur, de façon que l'air comprimé puisse être admis dans la chambre 116 et de là à travers les passages à air 117 par l'intermédiaire de la chambre à air 120 où l'air heurte les aubes du rotor 74, en le faisant tourner, pour faire tourner la tête d'atomisation 40. L'air comprimé est refoulé à partir du ventilateur à travers le passage à air 121 et de là dans la chambre 122 où l'air est divisé pour s'écouler à travers le passage 123 et sortir entre le bord annulaire 94 et la surface 95 de déviation de l'air et pour s'écouler aussi simultanément à partir de la chambre 122 par l'intermédiaire du canal annulaire 125 pour former un rideau annulaire d'air dans les limites des passages 108 qui admettent la peinture par l'extérieur du rideau d'air, de sorte que l'air comprimé s'écoule radialement vers l'extérieur et entraîne la matière fluide, telle qu'une peinture, à partir des passages 108 entre les accélérateurs mécaniques 153 par l'intermédiaire des espaces compris entre eux qui forment une série de chambres d'accélération 129 pour étrangler le passage d'évacuation de la matière d'enduisage atomisée et augmenter ainsi la vitesse des particules atomisées, à mesure qu'elles viennent heurter les parties de la

surface interne de l'atomiseur centrifuge 130 qui se termine par un bord atomiseur annulaire 131. Le concentrateur 132 de la pulvérisation est ajusté sur l'extrémité de l'arbre 72 et est maintenu en place par l'écrou 71 qui fournit un intervalle annulaire à l'intérieur du bord atomiseur 131 et du bord annulaire du concentrateur de pulvérisation 132 dont le plan de son bord périphérique se trouve à l'intérieur du plan de l'atomiseur centrifuge, tandis que le plan de l'atomiseur centrifuge est situé parallèlement au plan du bord du déflecteur 134, mais axialement à l'intérieur du bord déflecteur 134.

De ce qui précède, il ressort que lorsque l'arbre du moteur est mis en rotation par l'air, l'air d'échappement est utilisé, au moins en partie, pour former un rideau annulaire à l'intérieur des limites de la matière liquide, de sorte que cette dernière et l'air comprimé sont mélangés dans la chambre de mélange 109 du pistolet pulvérisateur. La vitesse élevée de l'air atomise la peinture et, par des moyens pneumatiques, refoule la peinture vers l'extérieur et à travers la fente annulaire 131' et chasse la peinture axialement vers l'extérieur du dispositif. Bien que la plus grande partie de la matière atomisée s'écoule à partir de l'intervalle entre le concentrateur de pulvérisation 132 et la tête d'atomisation annulaire, il est possible qu'une certaine partie de la matière soit projetée latéralement à partir du bord atomiseur 131 sous l'action de la force centrifuge lorsque le rotor tourne. Le bord déflecteur, lorsqu'il est mis en rotation par la force centrifuge, chasse toute matière d'enduisage accumulée qui peut venir heurter la surface interne du déflecteur centrifuge 140.

Le déflecteur centrifuge 140 présente un grand diamètre externe au bord du déflecteur 134 et est rabattu sous forme d'un « S » renversé en coupe transversale, de sorte qu'il se termine par un rebord de dispersion 141 qui est disposé dans les limites d'un canal annulaire 142 du chapeau d'alimentation 83, une partie en saillie du chapeau d'alimentation s'étendant à un niveau supérieur à celui d'une partie interne du canal annulaire du chapeau d'alimentation.

Lorsque la tête 40 d'atomisation est montée sur l'arbre, la lèvre 110 du chapeau d'alimentation traverse l'ouverture formée par le bord périphérique du rebord de dispersion 141 et de là passe à travers l'orifice 145 formant un orifice central annulaire dans l'atomiseur centrifuge 130 délimité par le bord du rebord de dispersion 141. Des vis 150 sont espacées à égale distance les unes des autres et sont disposées autour de l'axe de l'arbre 73. Les vis réunissent le déflecteur centrifuge 140, l'atomiseur centrifuge 130 et la chicane 81 d'accélérateur, une série d'accélérateurs 152 étant placés sur les diverses vis entre le déflecteur centrifuge et l'ato-

miseur centrifuge et d'autres accélérateurs 153 étant placés entre la surface interne de la chicane 81 d'accélérateur et la surface interne de l'atomiseur 130. Le concentrateur de pulvérisation 132 présente de préférence un bord périphérique effilé qui forme une fente annulaire 131' entre le concentrateur de pulvérisation et l'atomiseur centrifuge 130.

Le concentrateur 132 est représenté comme ayant une forme de section droite déterminée, mais il est évident que cette forme de section droite peut être une forme quelconque qui permet un fonctionnement correct du déflecteur, par exemple sur la figure 3, le concentrateur est évasé vers le haut à sa surface inférieure à l'endroit où il vient en prise avec la surface externe de la chicane 81 d'accélérateur, mais il peut être évasé vers l'intérieur ou vers l'extérieur.

Les accélérateurs 153 sont représentés comme étant cylindriques, mais il est évident que les accélérateurs peuvent avoir toute autre forme de façon qu'ils agissent de manière à accélérer le mouvement rotatif ou l'accélération relative des particules. Le diamètre externe des accélérateurs cylindriques diminue l'espace compris entre les vis adjacentes 150, de sorte que l'espace compris entre les vis adjacentes fournit un passage restreint pour augmenter la vitesse du courant d'air et l'accélération radiale des particules dans la zone comprise entre les accélérateurs. Le concentrateur 132 et la surface interne de l'atomiseur centrifuge 130 au voisinage de son bord périphérique interne créent une paire de chicanes d'étranglement présentant la fente annulaire 131' comme sortie, de sorte que la pression de l'air d'échappement et les particules sont concentrées pour accumuler une pression interne, de sorte que la pulvérisation provenant de la fente annulaire 131' est sous une pression accrue, en raison de l'étranglement provoqué par les surfaces inclinées menant en direction de la fente d'évacuation annulaire 131'.

On prévoit le rideau d'air, mais on peut l'omettre et le dispositif fonctionne comme atomiseur centrifuge avec ou sans action électrostatique.

Un conducteur à haute tension 155 est connecté en 156 pour fournir un contact électrique entre la plaque d'extrémité métallique 96 du moteur et est connecté électriquement au moyen de l'arbre 73 au déflecteur centrifuge 140, à l'atomiseur centrifuge 130 et au concentrateur de pulvérisation 132 au moyen des vis métalliques 150.

Lorsqu'aucune source à haute tension n'est connectée à la tête d'atomisation 40 et lorsqu'une ou plusieurs des sources de matière d'enduisage fluide est reliée au pistolet de pulvérisation, la matière d'enduisage liquide est refoulée vers l'extérieur dans la chambre de mélange 109 et le rideau interne d'air comprimé est sollicité vers l'extérieur et en-

traîne la matière d'enduisage liquide vers l'extérieur, de sorte qu'elle vient frapper la surface interne de l'atomiseur centrifuge et la matière d'enduisage liquide et l'air comprimé entraînent la matière d'enduisage de pulvérisation vers l'extérieur et sensiblement suivant l'axe de la tête d'atomisation 40. Si l'on utilise le moteur pneumatique comme représenté sur la figure 3, l'action centrifuge du rotor fait tourner l'atomiseur centrifuge qui tamise la matière d'enduisage liquide par des moyens pneumatiques dus à la pression d'air réglée, et également par centrifugation en raison de la rotation à grande vitesse de l'atomiseur centrifuge.

Bien qu'on ait représenté le rotor 74 avec le trait mixte 15, indiquant de façon générale les aubes du rotor, il est évident que cette même zone peut également représenter les fentes d'une armature pour le rotor d'un moteur électrique au cas où l'on utilise un moteur électrique comme moyen de commande pour la tête d'atomisation. Dans ce dernier cas, l'air qui est refoulé vers l'avant, en direction de la tête d'atomisation, passerait également entre le rotor et le stator, comme représenté sur la figure 3.

Habituellement, si la matière d'enduisage liquide est refoulée vers l'extérieur contre le déflecteur, elle a tendance à être refoulée vers l'extérieur par la pression pneumatique et projetée vers l'extérieur par la force centrifuge. Toutefois, en raison de la rapide rotation de l'atomiseur centrifuge 130, les particules de la matière d'enduisage ont tendance à glisser sur la surface interne de l'atomiseur centrifuge avant que l'effet de rotation de l'atomiseur centrifuge puisse déplacer les particules de la matière d'enduisage à la vitesse périphérique voulue pour engendrer l'atomisation voulue par centrifugation. Au moyen des accélérateurs, comme indiqué en 152 et 153, la matière d'enduisage est frappée par les accélérateurs qui agissent comme roues mobiles pour retarder le mouvement interne de la matière d'enduisage et la maintenir en rotation assez constante par rapport à l'atomiseur centrifuge, en retardant ainsi suffisamment son mouvement latéral pour permettre au mouvement rotatif des particules de correspondre sensiblement à la vitesse de rotation de l'atomiseur centrifuge. Par conséquent, les accélérateurs ont tendance à déplacer la matière d'enduisage à la même vitesse de rotation que l'atomiseur centrifuge, de sorte que la vitesse périphérique de la matière d'enduisage correspond sensiblement à celle de l'atomiseur centrifuge lorsque les particules atteignent le bord atomiseur effilé ou en lame de couteau 131 de l'atomiseur centrifuge.

Au cours d'une opération de pulvérisation normale, que ce soit pour une peinture, des fongicides, des solutions bactériennes, des enduisages protecteurs ou autres applications par pulvérisation, le

résultat est grandement affecté par l'humidité. La présente invention envisage d'utiliser une humidité ou humidité ambiante réglée grâce à un courant ou pulvérisation d'eau, d'une solution solvante ou autre matière disposée dans la région de l'atomiseur. On le réalise en utilisant un ajutage 62 (fig. 3) qui est disposé en vue de pulvériser l'humidité dans la région de l'atomiseur. L'ajutage peut être de tout type commode qui éjecte une solution aqueuse, etc. contre le côté ou dans la zone de la roue mobile ou déflecteur de la tête d'atomisation. La tête de pulvérisation de réglage de l'humidité doit permettre de régler l'humidité dans la région de l'atomiseur sous forme d'une atmosphère ou enveloppe d'humidité fournie et réglée en une quantité dosée qui se mélange avec la pulvérisation de la matière d'enduisage de façon que les particules de la matière d'enduisage soient déposées plus convenablement sur l'objet.

Bien que le degré d'humidité puisse être variable, la demanderesse a constaté qu'on obtient des résultats satisfaisants avec l'appareil dans l'application de peinture, de fongicides, de matières de réglage des bactéries, d'enduisages protecteurs et de finis avec une humidité ambiante comprise entre 70 et 90 %. On règle le degré d'humidité suivant l'application particulière et les résultats voulus.

Sur la figure 3, l'atomiseur centrifuge 130 et le déflecteur centrifuge 140 sont espacés l'un de l'autre par des accélérateurs 153, mais on a utilisé un dispositif satisfaisant dans lequel l'atomiseur 130 et le déflecteur 140 sont fixés l'un à l'autre en omettant les accélérateurs 153 entre eux. Dans ce dernier agencement, on peut les utiliser avec ou sans les roues mobiles à air, l'alimentation en liquide étant agencée par conséquent pour l'admettre à l'intérieur de l'atomiseur 130. Dans la présente invention, lorsqu'on utilise un moteur pneumatique, l'air d'échappement du moteur peut être utilisé individuellement ou conjointement avec une forme de roue mobile à air pour fournir une atomisation ou pour faciliter l'atomisation et/ou la formation du modèle de pulvérisation.

Bien qu'on ait représenté le moteur comme étant un moteur pneumatique et qu'il soit capable d'atteindre des vitesses de rotation comprises entre 20 000 et 100 000 tours par minute, on peut utiliser le dispositif de pulvérisation de façon à obtenir une pulvérisation annulaire ou de 360° comme celle fournie par un dispositif décrit par le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 2.851.307, du 9 septembre 1958, au nom de John Sedlacsik.

Grâce à l'agencement représenté sur la figure 3, si une matière d'enduisage liquide s'écoule vers l'intérieur à travers une ouverture 145 dans l'atomiseur centrifuge, la matière est projetée vers l'extérieur et vient au contact du rebord de dispersion 141 qui se termine dans le canal annu-

laire 142 du chapeau d'alimentation pour venir en contact avec la matière d'enduisage et la solliciter par centrifugation vers l'extérieur le long de la surface du déflecteur centrifuge 140, de façon à la projeter finalement à partir du bord déflecteur 134 dudit déflecteur.

De ce qui précède, il ressort que lorsque le rotor du moteur tourne, la matière d'enduisage liquide est projetée par centrifugation ainsi que par action pneumatique, mais que la tête d'atomisation peut être également utilisée pour une atomisation uniquement par air comprimé et par un moyen pneumatique, sans utiliser la centrifugation. L'air comprimé provenant de l'atomiseur centrifuge et du déflecteur centrifuge a tendance à diriger, concentrer et conformer le modèle centrifuge et pneumatique de la pulvérisation en partie au moins suivant le contour et les dimensions physiques de l'atomiseur et du déflecteur.

Lorsqu'une source d'énergie électrostatique est reliée à l'appareil et que l'atomiseur centrifuge et le déflecteur centrifuge sont chargés électrostatiquement, les particules projetées à partir du dispositif par des moyens pneumatiques et/ou centrifuges sont dirigées à l'écart de la tête d'atomisation et en direction de l'objet à enduire. Si l'objet à enduire est mis à la terre, le dépôt électrostatique facilite l'action d'enveloppement des particules, de sorte que les objets à enduire sont recouverts sur le côté opposé à l'endroit où se trouve le pistolet de pulvérisation, de façon classique.

En se référant à la figure 4, on se rend compte que les accélérateurs 153 sont maintenus en position par des vis 150 et qu'elles sont au nombre de huit dans la tête d'atomisation particulière représentée et que toutes les pièces sont disposées de façon appropriée par la mise en position correcte du concentrateur de pulvérisation 132 par rapport à l'arbre 72.

Sur la figure 5, on remarquera qu'il peut exister tout nombre voulu de passages à peinture 108 suivant la quantité de peinture et la dimension des passages. Toutefois, on en a représenté quatre sur la figure 5, tandis que la figure 3 montre deux des quatre passages en coupe. Les accélérateurs, comme représenté en 153, sont représentés espacés à égale distance autour de l'axe de l'arbre, de sorte que lorsque la tête d'atomisation tourne par rapport à l'ajutage de pulvérisation fixe, le rideau d'air prévu à travers la chambre annulaire 125, contraigne la peinture à refouler pneumatiquement vers l'extérieur contre les accélérateurs rotatifs, à être éjectée par centrifugation comme particules atomisées de la matière d'enduisage liquide. De la figure 5, il ressort que le rideau d'air annulaire atomise également la matière d'enduisage liquide, même si l'atomiseur centrifuge est fixe, pour fournir une pulvérisation de 360°. Par conséquent, on se

rend compte que la pulvérisation de 360° est fournie en définitive lorsque l'on n'a recours qu'à la pression pneumatique et que la tête d'atomisation est fixe et que la matière d'enduisage liquide est atomisée par la pression pneumatique et la centrifugation lorsque la tête d'atomisation tourne à une vitesse permettant d'obtenir une projection par centrifugation des particules qui sont projetées à l'écart de l'axe de la tête par la pression pneumatique, et que lorsque la tête d'atomisation est chargée électrostatiquement et que le dispositif tourne, l'atomisation se produit par pression pneumatique et action centrifuge et que l'action électrostatique fournit une dispersion et un dépôt de façon bien connue, comme décrit par le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 2.894.485, du 14 juillet 1959, au nom du demandeur.

En se référant aux figures 7 et 8, ce dispositif est très analogue à celui représenté sur la figure 1, excepté qu'en dehors de l'atomiseur centrifuge 160, il existe une paire de déflecteurs 161 et 162, le déflecteur 161 étant assez analogue au déflecteur centrifuge 140 représenté sur la figure 3, le second déflecteur centrifuge 162 ayant un diamètre sensiblement plus grand et s'étendant sur une distance sensiblement plus grande axialement le long de l'axe de l'arbre 73. Un déflecteur, comme indiqué en 132 sur la figure 3, est également prévu avec le dispositif tandis que des accélérateurs 163, 164 et 165 sont fixés par des vis 166 dans la position relative représentée.

Les figures 7 et 8 présentent en plus une roue mobile à air 63. Celle-ci a la forme d'un ventilateur à aubes multiples, monté sur le déflecteur centrifuge externe et fixé à ce dernier par des vis 166. La périphérie du ventilateur se trouve en arrière de l'atomiseur centrifuge et présente un diamètre supérieur à celui du déflecteur centrifuge externe. Le diamètre et la position de la roue mobile et le pas et/ou l'angle relatif des aubes de la roue mobile constituent certaines des caractéristiques de cette dernière, qui sont réglables pour déterminer le degré de pénétration des particules de la matière liquide et la largeur de la pulvérisation. Bien qu'on n'ait représenté qu'une seule roue mobile présentant certaines proportions pour régler la vitesse d'avance du courant d'air autour de la tête d'atomisation, il existe diverses variantes de roues mobiles qui se sont avérées très satisfaisantes suivant l'application particulière et les résultats recherchés. Une application utilise les aubes de la roue mobile dans la position normale représentée, tandis que des variantes d'aubes de roues mobiles sont rabattues vers l'avant sensiblement à 90°, de sorte que la roue mobile à air refoule un courant d'air vers l'avant et latéralement suivant les caractéristiques des aubes respectives de la roue mobile, ladite roue mobile à air pouvant

être utilisée avec tout atomiseur centrifuge ou déflecteur centrifuge du type à godet. En outre, bien qu'on puisse avoir recours à une seule roue mobile du type à ventilateur rotatif d'une dimension donnée, par exemple d'une dimension appropriée, comme représenté sur la figure 8, on peut également utiliser une seconde roue mobile de plus petit diamètre placée en avant de la première roue mobile et disposée à une distance donnée. Ces roues mobiles peuvent être utilisées avec ou sans atomiseurs et déflecteurs centrifuges, comme représenté sur la figure 8.

Bien qu'on ait représenté la tête d'atomisation comme étant directement connectée à la source à haute tension sur la figure 1, la tension nécessaire pour la précipitation ou « l'enveloppement » peut être induite simplement par un concentrateur électrostatique connecté indirectement, comme indiqué en 65, qui peut être mis en position de façon coulissante sur l'atomiseur 20. Un conducteur 64 de concentrateur est enroulé, sous forme d'une série de points ou piqûres, autour du bord périphérique de la grande embouchure du concentrateur et est relié directement à la source de tension. Le champ électrostatique est induit à partir du conducteur 64, du concentrateur vers l'objet à enduire mis à la terre, comme indiqué en 53. Cet agencement du concentrateur de champ électrostatique empêche la formation d'un arc entre la tête d'atomisation et l'objet à enduire.

Les figures 9 et 10 représentent l'atomiseur en forme de disque du type plat 170 comme étant relié à un arbre 43 avec un atomiseur centrifuge 177 et fixé à la chicane 178 par des vis 179, des accélérateurs 180 étant disposés entre l'atomiseur centrifuge 177 et la chicane. La peinture est admise contre la surface interne 181 de la même façon que celle représentée sur la figure 3. Toutefois, sur les figures 9 et 10, le chapeau d'alimentation 83 de l'ajutage de pulvérisation a été omis pour plus de clarté. L'espacement entre le bord périphérique 182 de l'atomiseur centrifuge 177 et la surface interne 183 du disque 176 n'est que de quelques dizaines de microns, c'est-à-dire de 75 à 250 microns suivant les caractéristiques des matières d'enduisage, de sorte que sous l'influence de l'air comprimé et de la force centrifuge, il se produit un anneau de matière d'enduisage ou forme analogue qui est refoulé par-dessus le bord périphérique 182 contre la surface interne 183 du disque. De cette façon, on est assuré d'un contact intime entre la matière d'enduisage et la surface du disque à grande vitesse pour assurer une plus grande possibilité pour la matière d'enduisage d'atteindre la vitesse périphérique de l'atomiseur à disque plat avant d'être projetée à partir du bord périphérique en forme de lame de couteau de l'atomiseur. Ce type général d'agencement d'un

rideau d'air annulaire à l'intérieur du fluide provenant d'un certain nombre d'orifices de sortie de matières fluides ou mélangées à ce dernier fournit un anneau de matière d'enduisage liquide, comme décrit par la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 638.569, du 6 février 1957 ayant pour titre « Appareil d'alimentation en liquide ». Toutefois, dans la présente demande, l'écoulement de la matière d'enduisage liquide, pour venir en contact direct avec le disque à grande vitesse, fournit un meilleur contact entre la matière d'enduisage et le disque dans les conditions dans lesquelles l'assurance d'une application de la matière d'enduisage liquide au disque est avantageuse le plus tôt possible.

Sur la figure 1, le demandeur s'est référé à une haute tension qui est appliquée à partir de la source 44 au pistolet, de façon à pouvoir charger le disque lorsque la source à haute tension est connectée au pistolet 20 et à la terre en 50.

Dans l'application classique, la source à haute tension est reliée continuellement au pistolet, de façon que les particules soient toujours chargées. Toutefois, dans le présent agencement, on utilise un dispositif coupe-circuit qui est désigné par 48 et qui est un dispositif de type classique connu sous le nom d'interrupteur. La commande 46 de l'interrupteur commande la vitesse de rotation du dispositif, de sorte que les interruptions de la haute tension continue peuvent être commandées. Avec le présent agencement, la commande est variable sensiblement de zéro impulsion à quatre cents impulsions par minute.

En ayant recours à l'agencement utilisant un interrupteur, on peut pulser la tension à une fréquence préalablement déterminée, par exemple de 400 cycles par minute, de façon qu'à 400 cycles par minute, la force électrostatique charge le pistolet à intervalles égaux et fournisse inversement un nombre égal d'interruptions de l'action électrostatique. En interrompant le champ électrostatique pour le dépôt de la matière d'enduisage, on peut modifier le degré de pénétration pour convenir aux conditions particulières pour obtenir un enduit ou fini satisfaisant sur l'objet à enduire. Bien qu'on ait indiqué un interrupteur comme étant utilisé pour interrompre périodiquement la charge électrostatique du champ, on peut avoir recours à tout autre dispositif approprié pour pulser le champ, de façon à augmenter et diminuer périodiquement l'intensité sans interrompre complètement l'action électrostatique.

Les sources de matières fluides 25, 22, 24 et 26 comprennent une certaine forme de pression tel qu'une pompe classique, afin de fournir la pression destinée à refouler les matières liquides de divers types jusqu'à la tête d'atomisation.

De ce qui précède, il ressort que lorsqu'on utilise

le dispositif représenté sur les figures 1 ou 2, il est possible de pulvériser tout nombre voulu de matières fluides de types différents individuellement, simultanément ou suivant un programme préalablement déterminé dans la tête d'atomisation. Lorsque le dispositif fonctionne avec un agencement de moteur pneumatique comme représenté sur la figure 3 et lorsque le champ électrostatique est engendré par la source à haute tension, le pistolet de pulvérisation fournit un ajutage de pression de 360° et, avec l'action de tube venturi, il fournit un ajutage de pression centrifuge. En outre, l'atomiseur centrifuge et le déflecteur centrifuge fournissent des charges électrostatiques aux particules de matières d'enduisage, de sorte qu'il se produit une dispersion électrostatique et une action d'enveloppement électrostatique des particules de la matière d'enduisage sur l'objet à enduire. Toutefois, il est évident que sans le champ électrostatique, l'atomisation par centrifugation des particules et la pression régnant dans les chambres d'atomisation et de pression de la tête d'atomisation conviennent pour atomiser par centrifugation et fournir un sens pneumatique pour diriger la pulvérisation sur les objets à enduire.

En outre, on doit noter qu'avec la construction représentée, le pistolet fonctionne comme un ajutage sous pression fixe à 360° sans atomisation centrifuge ou sans dispersion électrostatique, attendu que l'ajutage sous pression est construit de façon à fournir une chambre de pression et à diriger la matière atomisée vers l'extérieur à travers la fente 131' entre le concentrateur et l'atomiseur centrifuge.

En fonctionnement, lorsque l'air est admis dans la tête d'atomisation, la commande du pistolet est manœuvrée par les commutateurs à pédale 39, 34, 36 et 38 pour commander la mise en circuit et hors circuit des électro-aimants, suivant que les électro-aimants sont excités ou désexcités pour ouvrir ou fermer les passages de peinture respectivement et régler ainsi à volonté l'écoulement du fluide pour former la pulvérisation.

Dans la conduite d'air provenant de la source d'air comprimé 42 se trouve un bouton de réglage, représenté par la lettre V qui est en fait un régulateur destiné à commander l'admission de l'air dans le pistolet. La commande V peut être une commande de vitesse de l'atomiseur pour faire varier la vitesse du moteur et peut être manipulée de façon à obtenir divers degrés de réglage de pression de la position « fermée » à la position « entièrement ouverte ».

Il est évident que les sources 25, 22, 24 et 26 sont complètes pour les matières fluides, quelles qu'elles soient pour le travail particulier en cours. Toutefois, il est évident que les sources englobent la totalité de l'appareillage nécessaire comme la

soupape d'ouverture et de fermeture directement à partir de la source de peinture, un moteur ou dispositif analogue pour comprimer la source de fluide, et impliquent naturellement les récipients classiques nécessaires pour la source de liquide, comprenant les entrées d'air, etc. pour obtenir un fonctionnement satisfaisant du système.

La figure 2 représente la poignée classique d'un pistolet de pulvérisation comme manœuvrant deux goujons en forme de tiges, un goujon, par exemple le goujon inférieur, étant destiné à commander l'admission d'air et le goujon restant, par exemple le goujon supérieur, étant destiné à commander la ou les soupapes. Il est évident que le goujon de soupape commande une soupape multiple ou soupape distributrice, de façon que le liquide, tel qu'un fluide provenant des sources soit admis simultanément dans les divers tubes 105, de sorte que le fluide s'écoule à partir des sources respectives dans la tête d'atomisation suivant les sources de fluide qui sont admises dans le circuit, par exemple par les commutateurs de commande à électro-aimant 39, 34, 36 et 38.

Bien qu'on ait représenté les diverses sources de fluide comme n'étant pas en relation avec un sol électrique, il est évident que si l'on pulvérise des peintures métalliques, la réserve de peinture doit être électriquement isolée du sol.

Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux diverses formes de réalisation décrites et représentées et est susceptible de recevoir diverses variantes rentrant dans le cadre de l'esprit de l'invention.

RÉSUMÉ

A. Dispositif de pulvérisation destiné à déposer une peinture ou matière d'enduisage analogue sur des objets, dans lequel la matière d'enduisage est conduite sous forme fluide sous pression à travers des passages dans un atomiseur, dispositif caractérisé par les points suivants séparément ou en combinaisons :

1° On prévoit une tête d'atomisation rotative présentant une surface de réception de la matière d'enduisage au moins, à partir de laquelle la matière d'enduisage est éjectée et des moyens accélérateurs sont agencés sur ladite surface sur le trajet de la matière pour accélérer les particules de la matière d'enduisage.

2° On prévoit plusieurs surfaces qui sont formées par une série de cuvettes ou plaques agencées concentriquement, et une ouverture restreinte est ménagée à travers laquelle la matière est éjectée.

3° La matière d'enduisage est fournie à la tête d'atomisation par de l'air comprimé ou gaz inerte analogue et on utilise l'air pour commander un moteur pneumatique dans le dispositif qui, par l'intermédiaire d'un arbre ou organe analogue, fait tourner la tête d'atomisation.

4° Les moyens accélérateurs sont des corps mécaniques de forme appropriée placés sur le trajet de la matière d'enduisage.

5° Ladite surface présente au moins un bord d'atomisation circulaire et une ouverture restreinte, et on prévoit un ajutage sous pression présentant au moins un orifice d'évacuation sous pression disposé dans l'ouverture pour atomiser la matière d'enduisage à l'intérieur de la tête d'atomisation et pour qu'elle soit maintenue par le bord d'atomisation et dirigée vers l'extérieur à partir de ce dernier pour être déposée sur l'objet.

6° L'ajutage sous pression comprend une série d'orifices d'évacuation de la matière fluide à l'intérieur de la tête d'atomisation et une chambre pour fournir un jet circulaire d'air au voisinage des orifices d'évacuation de la matière fluide.

7° Un concentrateur de pulvérisation fait partie de l'ajutage sous pression pour définir une surface d'un orifice annulaire à travers lequel la matière d'enduisage atomisée est dirigée vers l'extérieur à partir de la tête d'atomisation.

8° Un déflecteur centrifuge présentant un bord périphérique est disposé à l'extérieur du bord d'atomisation circulaire et en relation spatiale avec ce dernier, le bord d'atomisation circulaire se trouvant dans un plan différent de celui du bord périphérique du déflecteur centrifuge.

9° La tête d'atomisation est munie d'une roue mobile pour régler la pulvérisation.

B. Système de pulvérisation destiné à enduire un objet comprenant un dispositif de pulvérisation comportant un atomiseur suivant le paragraphe A, système caractérisé par les points suivants séparément ou en combinaisons :

1° Il comprend un moyen d'alimentation pour admettre la matière d'enduisage fluide à partir d'une série de sources de matières fluides à un débit réglé dans l'atomiseur pour atomiser à partir de la tête d'atomisation la matière d'enduisage à déposer sur l'objet, le moyen d'alimentation comprenant un moyen doseur pour établir un débit préalablement déterminé de la matière fluide à partir de chacune des diverses sources de matières fluides.

2° Une soupape est reliée à chacune des sources de matières fluides et on prévoit un commutateur pour actionner sélectivement les soupapes.

3° Il est prévu un moyen pour établir un champ électrostatique au voisinage de la tête d'atomisation afin de charger électriquement la matière d'enduisage atomisée, pour faciliter la dispersion et établir une action électrique d'enveloppement au cours de l'enduisage de l'objet.

4° Ledit système comprend un moyen pour faire varier périodiquement la caractéristique du champ électrostatique, afin de régler le degré de pénétration de la matière d'enduisage sur une surface irrégulière de l'objet à enduire.

5° On prévoit un moyen de réglage de l'humidité sous forme d'un ajutage situé au voisinage de la tête d'atomisation pour éjecter un fluide de réglage de l'humidité.

C. Procédé d'enduisage par pulvérisation d'un objet, caractérisé en ce qu'on soumet une matière d'enduisage fluide à atomiser à une pression d'air analogue dans une chambre pour l'atomiser, on divise l'écoulement fluide de la matière atomisée

à travers plusieurs passages d'augmentation de vitesse, on combine la matière atomisée divisée et on la dirige à travers un orifice d'évacuation annulaire vers l'objet à enduire.

JOHN SEDLACSIK, Jr

Par procuration :
SIMONNOT, RINUY & BLUNDELL



